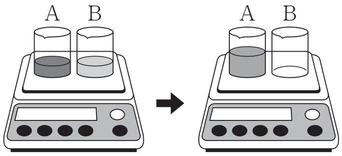
第14講　質量保存・質量比

Step 1

1　次の各問いに答えなさい。

(1)　右図のように，A のビーカーに 2.5 %の硫酸を，B のビーカーに 2.5 %の水酸化バリウム水溶液を入れて，全体の質量をはかった。次に，B の水酸化バリウム水溶液をすべて A に入れて，ふたたび全体の質量をはかった。



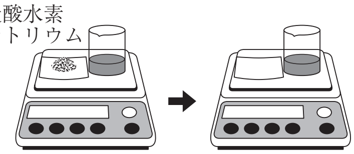
①　2 つの水溶液を混ぜ合わせたところ沈殿が生じた。この沈殿の名称を書け。

②　2 つの水溶液を混ぜ合わせる前と後で全体の質量はどうなるか。次のア～ウから 1 つ選べ。

ア　増える。　　イ　減る。　　ウ　変化しない。

③　この反応で起こる化学変化を化学反応式で書け。

(2)　右図のように炭酸水素ナトリウムとビーカーにうすい塩酸を入れて，全体の質量をはかった。炭酸水素ナトリウムをビーカーに入れてよくかき混ぜた後，ふたたび全体の質量をはかった。



①　炭酸水素ナトリウムを加えたところ，気体が発生した。この気体を化学式で書け。

②　炭酸水素ナトリウムを加える前と後で全体の質量はどうなるか。次のア～ウから 1 つ選べ。

ア　増える。　　イ　減る。　　ウ　変化しない。

Step　2

2　化学変化の前後の質量を調べるために，次の実験を行った。1～5の問いに答えなさい。

〔実験1〕　図1のように，うすい塩酸A 50mLと，こまかくくだいた石灰石0.5gを，それぞれ別々のビーカーにとり，全体の質量を電子てんびんを用いてはかった。

〔実験2〕　次に，図2のように，うすい塩酸A 50mLを石灰石0.5gの入ったビーカーに静かに加え，十分に反応させた。気体の発生が終わるまで放置した後，全体の質量を電子てんびんを用いてはかり，反応前後の質量の差を求めた。

〔実験3〕　石灰石の質量を1.0g，1.5g，2.0g，2.5g，3.0gと変えて〔実験1〕，〔実験2〕と同様に実験した。〔実験1〕と〔実験2〕の結果をふくめ，石灰石の質量と反応前後の質量の差の関係をグラフにすると，図3のようになった。

図1

図2

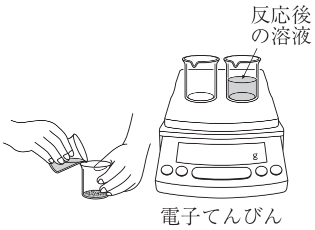
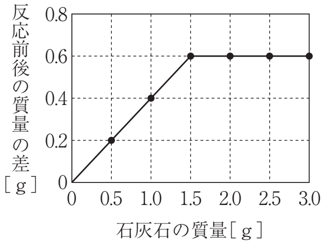


図3



1　次の［ ① ］には適当な数字を，② には適当な化学式を入れ，下線部の反応を表す化学反応式を完成させなさい。ただし，石灰石は炭酸カルシウム（$CaCO_3$）として表すものとする。

$CaCO_3$ ＋［　①　］HCl → $CaCl_2$ ＋ H_2O ＋ ②

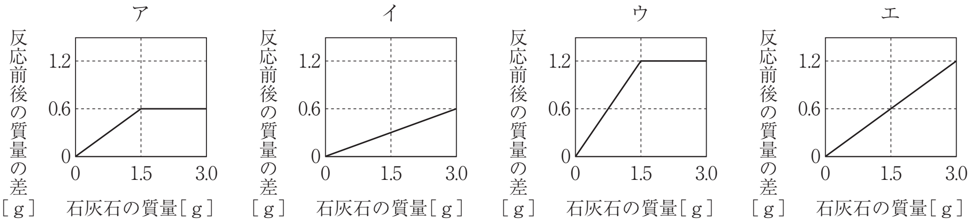
2　〔実験2〕の反応後の溶液は何性か。次のア～ウから最も適当なものを一つ選び，その記号を書きなさい。

ア　酸性　　イ　中性　　ウ　アルカリ性

3　図3のように，石灰石の質量が1.5g以上になると，反応前後の質量の差は一定になった。次の文はその理由をまとめたものである。＿＿に適当な言葉を入れ，完成させなさい。

理由：一定量の塩酸と＿＿＿＿ため。

4　〔実験 1〕～〔実験 3〕で用いたうすい塩酸 A 50mL のかわりに，うすい塩酸 A 100mL を用意し，〔実験 1〕～〔実験 3〕と同様に実験した。このときの石灰石の質量と，反応前後の質量の差の関係を表したグラフとして最も適当なものを，次のア～エから一つ選び，その記号を書きなさい。



5　うすい塩酸 A 20mL を，こまかくくだいた石灰石 2.0g の入ったビーカーに静かに加え，十分に反応させて気体の発生が終わるまで放置した。このとき，反応せずに残る石灰石の質量は何 g になるか，求めなさい。

【山梨県】

Step　3

3　化学変化と質量の変化の関係を調べるために，次の実験を行った。(1)〜(6)の問いに答えなさい。

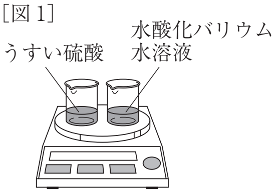
1　［図 1］のように，うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液を別々のビーカーに入れ，電子てんびんで全体の質量をはかった。水溶液を混合し，白い物質ができた後，［図 2］のように再び全体の質量をはかったところ，反応前と同じであった。

2　うすい塩酸と 1.00g の炭酸水素ナトリウムを，密閉した［図 3］の容器に入れ，全体の質量をはかった。［図 4］のように容器をかたむけて気体を発生させ，泡が出なくなった後，再び容器全体の質量をはかったところ，反応前と同じであった。

3　［図 5］のように，うすい塩酸を 20.0cm^3 入れたビーカー全体の質量をはかった。［図 6］のように，このビーカーに炭酸水素ナトリウムを 0.42g 加え，気体の発生が止まった後，再び全体の質量をはかった。

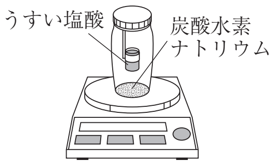
4　質量の等しいビーカーを 4 つ用意し，うすい塩酸を 20.0cm^3 ずつ入れた。3と同様に，炭酸水素ナトリウムをそれぞれ 0.84g，1.26g，1.68g，2.10g 加え，反応前後の全体の質量をはかった。

［図 1］

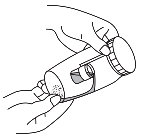


［図 2］

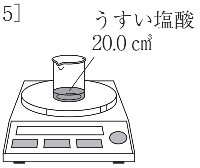
［図 3］



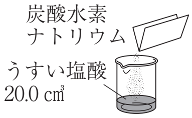
［図 4］



［図 5］



［図 6］



［表］は，3，4の結果をまとめたものである。

［表］

ビーカーとうすい塩酸の質量〔g〕	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00
炭酸水素ナトリウムの質量〔g〕	0.42	0.84	1.26	1.68	2.10
反応前の全体の質量〔g〕	84.42	84.84	85.26	85.68	86.10
反応後の全体の質量〔g〕	84.20	84.40	84.60	84.91	85.33

(1)　次の化学反応式は，うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液の反応を表したものである。（ a ）に当てはまる**化学式**と，（ b ）に当てはまる**数字**を書きなさい。

$$H_2SO_4 + (\quad a \quad) \rightarrow BaSO_4 + (\quad b \quad)\,H_2O$$

(2)　次の文は，[1]，[2]の結果をまとめたものである。文中の(a)，(b)の（　　）に当てはまる語句として適切なものを，ア，イからそれぞれ１つずつ選び，記号で書きなさい。また，（ c ）に当てはまる語句を書きなさい。

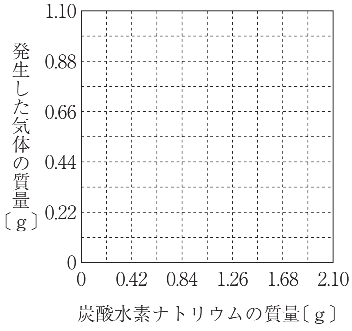
化学変化の前後で，原子の(a)（ア　種類と数　　イ　組み合わせ）は変わるが，原子の(b)（ア　種類と数　　イ　組み合わせ）は変わらないので，化学変化に関係する物質全体の質量は変化しない。このことを（ c ）の法則という。

(3)　[1]でできた白い物質の説明と，[2]～[4]で発生した気体の説明の組み合わせとして適切なものを，ア～エから１つ選び，記号で書きなさい。

	[1]でできた白い物質の説明	[2]～[4]で発生した気体の説明
ア	重曹(じゅうそう)ともいい，ふくらし粉にふくまれている。	ものを燃やすはたらきがある。
イ	重曹ともいい，ふくらし粉にふくまれている。	石灰水を白くにごらせる。
ウ	レントゲン撮影の造影剤に利用されている。	ものを燃やすはたらきがある。
エ	レントゲン撮影の造影剤に利用されている。	石灰水を白くにごらせる。

(4)　[4]で，この実験で用いたうすい塩酸 $20.0cm^3$ と過不足なく反応する炭酸水素ナトリウムの質量は何 g か，求めなさい。

(5)　[表]をもとにして，炭酸水素ナトリウムの質量と発生した気体の質量の関係を，グラフに表しなさい。



(6)　炭酸水素ナトリウム 3.00g を完全に反応させるためには，この実験で用いたうすい塩酸が少なくとも何 cm^3 必要か，四捨五入して**整数**で求めなさい。

【大分県】

〈 ***Note*** 〉

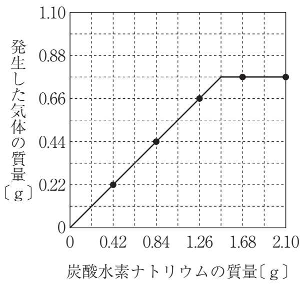
第14講　質量保存・質量比

Step 1

1　(1) ① 硫酸バリウム　② ウ　③ $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O$
(2) ① CO_2　② イ

Step 2

2　1. ① 2　② CO_2　2. ア　3. 反応できる石灰石の量に限界がある（同意可）　4. エ
5. 1.4 (g)

Step 3

3　(1) (a) $Ba(OH)_2$　(b) 2　(2) (a) イ　(b) ア　(c) 質量保存　(3) エ
(4) 1.47 (g)　(5) (右図)　(6) 41 (cm^3)